

⑨ BUNDESREPUBLIK
DEUTSCHLAND



DEUTSCHES
PATENTAMT

⑫ Offenlegungsschrift
⑩ DE 42 25 380 A 1

⑳ Aktenzeichen: P 42 25 380.2
㉑ Anmeldetag: 31. 7. 92
㉒ Offenlegungstag: 3. 2. 94

⑤ Int. Cl.⁵:
F 04 B 23/06
F 04 B 1/00
F 04 C 2/10
F 04 B 1/20
F 01 B 3/00
B 60 K 17/10

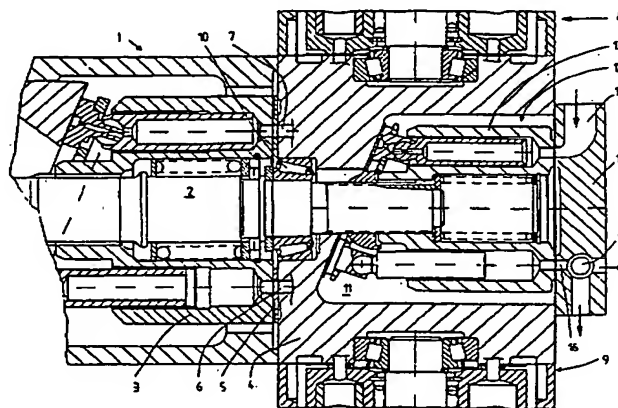
DE 42 25 380 A 1

㉓ Anmelder:
Linde AG, 65189 Wiesbaden, DE

㉔ Erfinder:
Forster, Franz, Dipl.-Ing. (FH), 8782 Karlstadt, DE

⑤④ Hydrostatisches Aggregat mit einer Hauptpumpe und einer Nebenpumpe

⑤⑦ Ein hydrostatisches Aggregat weist eine als Axialkolbenmaschine in Schrägscheibenbauweise ausgebildete Hauptpumpe (1) und mindestens eine Nebenpumpe auf. Die Zylindertrommel (13) der Hauptpumpe (1) ist von einer damit drehfest verbundenen Antriebswelle (2) durchsetzt und liegt axial gegen eine an einem Steuerboden (4) oder an einem daran befestigten Bauteil (Steuerscheibe (5)) gebildete Steuerfläche an. Die Nebenpumpe ist zum Antrieb durch die Antriebswelle (2) der Hauptpumpe (1) vorgesehen. Zur Optimierung des Bauraums und der Anzahl der Bauteile ist die Nebenpumpe (12) als Axialkolbenmaschine in Schrägscheibenbauweise ausgebildet, deren Zylindertrommel (13) auf der verlängerten Antriebswelle (2) der Hauptpumpe (1) abgestützt und mit dieser drehfest verbunden ist. Der Steuerboden (4) der Hauptpumpe (1) ist als Schrägscheibenaufnahme der Nebenpumpe (12) ausgebildet. Das Gehäuse der Nebenpumpe (12) wird von den eine Ausnehmung (11) im Steuerboden (4) der Hauptpumpe (1) umgebenden Wänden gebildet, in die die Zylindertrommel (13) der Nebenpumpe (12) hineinragt. Die Ausnehmung (11) im Steuerboden (4) der Hauptpumpe (1) ist mit einem Deckel (14) verschlossen, an dem die Steuerfläche der Nebenpumpe (12) angeformt ist.



DE 42 25 380 A 1

Die folgenden Angaben sind den vom Anmelder eingereichten Unterlagen entnommen

BUNDESDRUCKEREI 12. 93 308 065/362

8/48

Die Erfindung betrifft ein hydrostatisches Aggregat mit einer Hauptpumpe und mindestens einer Nebenpumpe, wobei die Hauptpumpe als Axialkolbenmaschine in Schrägscheibenbauweise ausgebildet ist, deren von einer Antriebswelle durchsetzte und drehfest mit dieser verbundene Zylindertrommel axial gegen eine an einem Steuerboden oder an einem daran befestigten Bauteil gebildete Steuerfläche anliegt, und wobei die Nebenpumpe zum Antrieb durch die Antriebswelle der Hauptpumpe vorgesehen ist.

Derartige Aggregate werden in der Regel aus standardisierten Einzelpumpen zusammengesetzt, beispielsweise aus einer Axialkolbenmaschine als Hauptpumpe und einer Zahnradpumpe als Nebenpumpe. Es gibt jedoch auch Ausführungen, bei denen zwei Axialkolbenmaschinen miteinander verflanscht sind. Die beschriebenen gattungsgemäßen Aggregate werden zumeist als Pumpenstation zum Antrieb von Arbeitsmaschinen, beispielsweise Baumaschinen, verwendet. Es ist darüber hinaus bekannt, ein gattungsgemäßes Aggregat zusammen mit hydrostatischen Schrägscheiben-Axialkolbenmotoren unter Verwendung weiterer Bauteile in Blockbauweise zu einer sogenannten Kompakt-Achse zusammenzufassen.

Nachteilig an diesen bekannten Aggregaten ist neben der durch das Aneinanderreihen von handelsüblichen Einzelmodulen bedingten großen Baulänge der Aufwand an Bauteilen, d. h. deren große Anzahl; und somit die Herstell- und Montagekosten. Dies ist insbesondere dann der Fall, wenn aus Leistungsgründen auch die Nebenpumpe als Axialkolbenmaschine ausgebildet ist.

Der vorliegenden Erfindung liegt die Aufgabe zu Grunde, ein leistungsfähiges hydrostatisches Aggregat der eingangs genannten Art hinsichtlich des Bauraums, insbesondere der Baulänge, und der Anzahl von Bauteilen zu optimieren.

Diese Aufgabe wird erfindungsgemäß dadurch gelöst, daß die Nebenpumpe als Axialkolbenmaschine ausgebildet ist, deren Zylindertrommel auf der verlängerten Antriebswelle der Hauptpumpe abgestützt und mit dieser drehfest verbunden ist. Das auf diese Weise aufgebaute hydrostatische Aggregat ist leistungsfähig und weist dennoch geringen Bauraum und nur wenige Bauteile auf. Die Antriebswelle der Hauptpumpe übernimmt sämtliche Funktionen einer Antriebswelle der Nebenpumpe, nämlich Drehmomentübertragung und Zylindertrommel-Abstützung. Die Nebenpumpe benötigt folglich keine eigene Antriebswelle. Es ist lediglich erforderlich, die Antriebswelle der Hauptpumpe soweit zu verlängern, daß sich die Zylindertrommel der Nebenpumpe darauf abstützen kann. Dabei nehmen die in der Hauptpumpe angeordneten Lagerstellen die Lagerkräfte der Nebenpumpe auf. Die bei Nebenpumpen des Standes der Technik zur Lagerung der eigenen Antriebswelle notwendigen Wälzlager entfallen daher. Somit ist das erfindungsgemäße hydrostatische Aggregat kürzer als die des Standes der Technik. Die Antriebswelle kann gegebenenfalls auch zweiteilig ausgeführt sein, so daß die Zylindertrommel der Nebenpumpe auf einer mit der Antriebswelle verbundenen Verlängerungswelle abgestützt ist.

In Weiterbildung der Erfindung wird vorgeschlagen, daß der Steuerboden (4) der Hauptpumpe (1) als Schrägscheibenaufnahme der Nebenpumpe (12) ausgebildet ist. Dadurch entfällt ein weiteres Bauteil.

Dabei ist es vorteilhaft, wenn zumindest ein Teil des

Gehäuses der Nebenpumpe von den eine Ausnehmung im Steuerboden der Hauptpumpe umgebenden Wänden gebildet wird, in die die Antriebswelle der Hauptpumpe hineinragt. Die Nebenpumpe ist also zumindest teilweise innerhalb des Steuerbodens der Hauptpumpe angeordnet. Der Steuerboden der Hauptpumpe übernimmt dabei zusätzlich zur Funktion einer Schrägscheibenaufnahme die Funktion eines Gehäuses für die Nebenpumpe, so daß die Nebenpumpe kein eigenes separates Gehäuse benötigt. Damit wird der Steuerboden der Hauptpumpe gleich zweifach als Bauteil für die Nebenpumpe genutzt, wodurch einerseits die Baulänge des hydrostatischen Aggregats vermindert wird und andererseits weniger Bauteile benötigt werden.

Es erweist sich als zweckmäßig, die Zylindertrommel der Nebenpumpe innerhalb der Ausnehmung der Steuerplatte der Hauptpumpe anzuordnen und die Ausnehmung mit einem Deckel zu verschließen, an dem die Steuerfläche der Nebenpumpe angeformt ist.

Gemäß einer anderen erfinderischen Ausgestaltung wird vorgeschlagen, daß zumindest ein Teil des Gehäuses der Nebenpumpe von deren topfförmigen Steuerboden gebildet ist. In diesem Fall dient also der Steuerboden der Hauptpumpe als Schrägscheibenaufnahme der Nebenpumpe und der Steuerboden der Nebenpumpe dient als deren Gehäuse. Auf Weise entfallen ebenso wie in der oben beschriebenen Ausführungsform, bei der das Gehäuse der Nebenpumpe vom Steuerboden der Nebenpumpe gebildet wird, ein separates Nebenpumpengehäuse und eine eigene Schrägscheibenaufnahme.

Soll als Nebenpumpe eine Pumpe mit konstantem Fördervolumen Verwendung finden, so ist es besonders vorteilhaft, wenn die Schrägscheibe der Nebenpumpe am Steuerboden der Hauptpumpe angeformt ist. Dadurch wird ein weiteres Bauteil eingespart. Im Fall, daß das Hubvolumen der Nebenpumpe verstellbar sein soll, wird am Steuerboden oder in der Ausnehmung des Steuerbodens der Hauptpumpe eine Schrägscheibe schwenkbar gelagert und ein entsprechend angepaßter Schwenkmechanismus eingebaut. Eine als Verstellpumpe ausgebildete Nebenpumpe ermöglicht insbesondere im niedrigen Drehzahlbereich eine bessere Angleichung der Leistungsaufnahme an die vorhandene Antriebsleistung.

In Anwendungsfällen, in denen mehr Verbraucher versorgt werden müssen als die Nebenpumpe in der Lage ist, sieht eine günstige Weiterbildung der Erfindung vor, daß auf der der Hauptpumpe entgegengesetzten Seite des Steuerbodens eine zweite Nebenpumpe angeordnet ist, die mit der Antriebswelle der Hauptpumpe oder einer damit gekoppelten, coaxialen Zwischenwelle antriebsseitig verbunden ist.

Um auch hier nur möglichst wenige Einzelteile zu erhalten, wird vorgeschlagen, die zweite Nebenpumpe als Zahnrad- oder Zahnringpumpe auszubilden, deren Gehäuse auf der der ersten Nebenpumpe zugewandte Stirnseite von dem als Steuerboden der ersten Nebenpumpe ausgebildeten Deckel verschlossen ist.

Eine besonders vorteilhafte Verwendung des erfindungsgemäßen hydrostatischen Aggregats wird im Antrieb eines Fahrzeugs, insbesondere einer Arbeitsmaschine gesehen, wobei das Fahrzeug eine Antriebsachse mit zwei Schrägscheiben-Axialkolbenmotoren aufweist, die coaxial zueinander angeordnet sind und von denen jeweils einer einem der Achsenden zugeordnet ist, und wobei die Steuerflächen der Motoren an dem als Verteilerblock ausgebildeten Steuerboden der Hauptpumpe rechtwinklig zur Steuerfläche der Hauptpumpe ange-

ordnet ist.

Es erweist sich darüber hinaus als günstig, das erfindungsgemäße hydrostatische Aggregat zum Antrieb eines Flurförderzeugs mit hydrostatischem Getriebe zu verwenden, wobei die Hauptpumpe als Hochdruckpumpe für den Fahrtrieb, die erste Nebenpumpe als Mitteldruckpumpe für die Arbeitshydraulik und die zweite Nebenpumpe als Niederdruckpumpe für Hilfsantriebe ausgebildet ist. Die Hauptpumpe (Hochdruck) dient demnach als Fahrtriebspumpe für das hydrostatische Getriebe. Die erste Nebenpumpe (Mitteldruck) findet als Arbeitspumpe zur Versorgung der Hub- und Handhabungshydraulik Verwendung. Für Nebenverbraucher, wie die Lenkung, und zur Aufrechterhaltung eines Speisedrucks im geschlossenen Kreislauf des hydrostatischen Getriebes ist die als Hilfspumpe (Niederdruck) zu betrachtende zweite Nebenpumpe zuständig.

Weitere Vorteile und Einzelheiten der Erfindung werden anhand des in den Figuren schematisch dargestellten Ausführungsbeispiels näher erläutert. Dabei zeigt:

Fig. 1 einen Schnitt durch ein erfindungsgemäßes, in eine Antriebsachse eingebautes hydrostatisches Aggregat;

Fig. 2 einen Teilschnitt durch ein Antriebsachse des Standes der Technik;

Fig. 3 eine Variante von Fig. 1,

Fig. 4 eine weitere Variante von Fig. 1.

Das erfindungsgemäße hydrostatische Aggregat ist in den Varianten nach Fig. 1, 2 und 3 des nachfolgend beschriebenen Ausführungsbeispiels in eine Antriebsachse eingebaut, von der in den genannten Figuren ein Ausschnitt aus dem Mittelstück dargestellt ist. Die Antriebsachse ist beispielsweise Teil eines Flurförderzeugs (Gegengewichts-Gabelstapler) mit in Kompaktbauweise (im Gegensatz zur aufgelösten Bauweise) vorliegendem hydrostatischem Getriebe in geschlossenem Kreislauf. Eine Antriebsachse des Standes der Technik ist in Fig. 2 dargestellt und wird auch als "Kompakt-Achse" bezeichnet.

Die Hauptpumpe 1 weist eine Antriebswelle 2 und eine damit drehfest verbundene Zylindertrommel 3 auf. Die Zylindertrommel 3 ist gegen einen sogenannten Steuerboden 4 abgestützt. Zwischen der Stirnseite der Zylindertrommel 3 und dem Steuerboden 4 ist eine mit einer Steuerfläche versehene Steuerscheibe 5 angeordnet. Die Steuerfläche weist in bekannter Weise nierenförmige Steuerschlitze auf. Die Steuerfläche kann auch am Steuerboden 4 angeformt sein. In diesem Fall sind die Steuerschlitze direkt in den Steuerboden 4 eingebracht.

Die Steuerschlitze sind an einen im Steuerboden 4 angeordneten Druckmittelzufuhrkanal 6 und einen Druckmittelabfuhrkanal 7 angeschlossen. Der Steuerboden 4 ist in diesem Ausführungsbeispiel quaderförmig ausgeführt und dient neben der Aufnahme der Steuerscheibe 5 der Hauptpumpe 1 gleichzeitig als Verteiler, der den von der Hauptpumpe 1 geförderten Druckmittelstrom zu den Steuerflächen zweier coaxial zueinander angeordneter Schrägscheiben-Axialkolbenmotoren 8 und 9 führt, von denen jeweils einer einem am Achsende befindlichen Radantrieb zugeordnet ist. Am Steuerboden 4 sind deshalb rechtwinklig zur Steuerfläche der Hauptpumpe 1 die Steuerflächen der Motoren 8 und 9 vorgesehen. Diese können in gleicher Weise wie bei der Steuerfläche der Hauptpumpe 1 an Steuerscheiben oder direkt am Steuerboden 4 angeformt sein. Der Steuerboden 4 wird deshalb auch als Verteilerblock bezeichnet. Die Hauptpumpe 1 und die Schrägscheiben-Axialkol-

benmotoren 8 und 9 arbeiten als hydrostatisches Getriebe unter Hochdruck im geschlossenen Kreislauf und stellen den zentralen Teil des Fahrtriebs des Flurförderzeugs dar. Das bis hier beschriebene Aggregat ist Stand der Technik.

Bei einer bekannten Antriebsachse des Standes der Technik, wie sie in Fig. 2 dargestellt ist, werden nun an der der Hauptpumpe 1 entgegengesetzten Seite des Verteilerblocks (Steuerboden 4) eine oder mehrere (in der Figur sind zwei dargestellt) Nebenpumpen angeflanscht, die von der verlängerten und durch den Steuerboden 4 vollständig hindurchgeführten Antriebswelle 2 oder einer im Steuerboden angeordneten und dort gelagerten coaxialen Zwischenwelle angetrieben werden. Diese Nebenpumpen 30 und 40 dienen der Versorgung einer Arbeitshydraulik und weiteren Verbrauchern. Hierbei arbeitet eine der Nebenpumpen, nämlich die für die Arbeitshydraulik zuständige Nebenpumpe, im Mitteldruckbereich, die andere Nebenpumpe hingegen im Niederdruckbereich. Bei der gezeigten Anordnung ist neben dem Aufwand an Bauteilen störend, daß das hydrostatische Pumpenaggregat eine erhebliche Baulänge aufweist.

Bei dem erfindungsgemäßen hydrostatischen Aggregat gemäß Fig. 1 ist nun vorgesehen, daß die Antriebswelle 2, die mittels eines Wälzlagers 10 im Steuerboden 4 gelagert ist, sich über das Wälzlager 10 hinaus in eine Ausnehmung 11 im Steuerboden 4 hinein erstreckt, in der eine als Axialkolbenmaschine in Schrägscheibenbauweise ausgeführte Nebenpumpe 12 vollständig oder zumindest teilweise untergebracht ist.

Die Ausnehmung 11 kann durch Bohren oder auf andere Weise hergestellt sein, beispielsweise gußtechnisch, wenn der Steuerboden 4 durch Gießen hergestellt wird.

Die Nebenpumpe 12 arbeitet im Mitteldruckbereich und ist in erster Linie zur Beaufschlagung der Arbeitshydraulik des Flurförderzeugs vorgesehen (z. B. Hubhydraulik) ist. Die Wände des Steuerbodens 4, die die Ausnehmung 11 umgeben, dienen als Gehäuse der Nebenpumpe 12, deren innerhalb der Ausnehmung 11 angeordnete Zylindertrommel 13 auf dem sich in die Ausnehmung 11 hinein erstreckenden Teil der Antriebswelle 2 der Hauptpumpe 1 abgestützt ist.

Da die Nebenpumpe 12 in dieser Variante des Ausführungsbeispiels konstantes Fördervolumen aufweisen soll, ist die Schrägscheibe innerhalb der Ausnehmung 11 am Steuerboden 4 direkt angeformt. Die Ausnehmung 11 wird durch einen Deckel 14 verschlossen, an dessen dem Steuerboden 4 zugewandte Stirnseite die Steuerfläche der Nebenpumpe 12 angeformt ist und der einen Druckmittelzufuhrkanal 15 sowie einen Druckmittelabfuhrkanal 16 aufweist.

Mittels eines dem Druckmittelabfuhrkanal 16 nachgeschalteten, in einer Bohrung 17 angeordneten Mengenteilers (in der Figur nicht dargestellt) wird eine Aufteilung des Förderstromes der Nebenpumpe 12 erzielt, wobei der eine Teil des Förderstromes in den hydrostatischen Kreislauf der Fahrhydraulik zur Aufrechterhaltung eines Mindestdrucks eingespeist wird, während der andere Teil des Förderstromes einer Arbeitshydraulik zugeführt wird.

Gegenüber einem üblichen, aus einer Hauptpumpe und einer Nebenpumpe bestehenden hydrostatischen Pumpenaggregat, weist das erfindungsgemäße Aggregat erheblich weniger Bauteile auf. Es entfällt eine eigene Antriebswelle der Nebenpumpe sowie deren Lagerung und das Pumpengehäuse. Darüber hinaus wird die

Baulänge verkürzt, da der Steuerboden der Hauptpumpe gleichzeitig als Schrägscheibe der Nebpumpe genutzt wird.

Fig. 3 zeigt eine Variante von Fig. 1, bei der an Stelle einer Nebpumpe mit konstantem Fördervolumen eine solche mit verstellbarem Fördervolumen vorgesehen ist. Zu diesem Zweck ist die Ausnehmung 11 im Steuerboden 4 tiefer, so daß eine verstellbare Schrägscheibe 18 samt in der Figur nicht dargestelltem Verstellmechanismus Platz findet.

In Fig. 4 ist eine weitere Variante von Fig. 1 dargestellt, die dann Verwendung findet, wenn der Leistungsbedarf der Arbeitspumpe (Nebpumpe 12) so groß ist, daß es vorteilhafter ist, die Hilfsströme nicht von der Arbeitspumpe abzuzweigen, sondern durch eine getrennte Niederdruckpumpe, beispielsweise durch eine Zahnrad- oder eine Zahnringpumpe, zu erzeugen. Hierzu ist eine zweite, als Zahnringpumpe ausgebildete Nebpumpe 19 vorgesehen, deren Gehäuse 20 auf der der ersten Nebpumpe 12 (Mitteldruckpumpe) zugewandten Stirnseite von dem mit der Steuerfläche der ersten Nebpumpe 12 versehenen Deckel 14 verschlossen ist. Der Deckel 14 bildet also sowohl den Steuerboden der als Arbeitspumpe fungierenden ersten Nebpumpe 12 (Mitteldruckpumpe) als auch eine stirnseitige Abschlußwand der als Zahnringpumpe ausgeführten zweiten Nebpumpe 19 (Niederdruckpumpe).

Der Antrieb der Zahnringpumpe erfolgt durch eine Zwischenwelle 21, die über eine Keilverzahnung der Zylindertrommel 13 der Nebpumpe 12 (Arbeitspumpe) mit der Antriebswelle 2 der Hauptpumpe 1 (Fahrantriebspumpe) gekoppelt ist. Die Zwischenwelle 21 benötigt keine eigenen Lager, da sie sich auf der in der Figur linken Seite über die Zylindertrommel 13 der Nebpumpe 12 und damit über das Wälzlager 10 der Antriebswelle 2 der Hauptpumpe 1 abstützt und auf der in der Figur rechten Seite über die Lagerung einer Buchse 22 der zweiten Nebpumpe 19.

Es ist selbstverständlich möglich, an Stelle einer Zahnrad- oder einer Zahnringpumpe eine andere geeignete Pumpe zu verwenden. Darüber hinaus können zur Drehzahlanpassung Über- oder Untersetzungen zwischen den Pumpen angeordnet werden.

Patentsprüche

1. Hydrostatisches Aggregat mit einer Hauptpumpe und mindestens einer Nebpumpe, wobei die Hauptpumpe als Axialkolbenmaschine in Schrägscheibenbauweise ausgebildet ist, deren von einer Antriebswelle durchsetzte und drehfest mit dieser verbundene Zylindertrommel axial gegen eine an einem Steuerboden oder an einem daran befestigten Bauteil gebildete Steuerfläche anliegt, und wobei die Nebpumpe zum Antrieb durch die Antriebswelle der Hauptpumpe vorgesehen ist, dadurch gekennzeichnet, daß die Nebpumpe (12) als Axialkolbenmaschine ausgebildet ist, deren Zylindertrommel (13) auf der verlängerten Antriebswelle (2) der Hauptpumpe (1) abgestützt und mit dieser drehfest verbunden ist.

2. Hydrostatisches Aggregat nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß der Steuerboden (4) der Hauptpumpe (1) als Schrägscheibenaufnahme der Nebpumpe (12) ausgebildet ist.

3. Hydrostatisches Aggregat nach Anspruch 2, dadurch gekennzeichnet, daß zumindest ein Teil des Gehäuses der Nebpumpe (12) von den eine Aus-

nehmung (11) im Steuerboden (4) der Hauptpumpe (1) umgebenden Wänden gebildet wird, in die die Antriebswelle (2) der Hauptpumpe (1) hineinragt.

4. Hydrostatisches Aggregat nach Anspruch 3, dadurch gekennzeichnet, daß die Zylindertrommel (13) der Nebpumpe (12) innerhalb der Ausnehmung (11) des Steuerbodens (4) der Hauptpumpe (1) angeordnet und die Ausnehmung (11) von einem Deckel (14) verschlossen ist, an dem die Steuerfläche der Nebpumpe (12) angeformt ist.

5. Hydrostatisches Aggregat nach Anspruch 2, dadurch gekennzeichnet, daß zumindest ein Teil des Gehäuses der Nebpumpe von deren topfförmigen Steuerboden gebildet ist.

6. Hydrostatisches Aggregat nach einem der Ansprüche 2 bis 5, wobei die Nebpumpe ein konstantes Fördervolumen aufweist, dadurch gekennzeichnet, daß die Schrägscheibe der Nebpumpe (12) am Steuerboden (4) der Hauptpumpe (1) angeformt ist.

7. Hydrostatisches Aggregat nach einem der Ansprüche 2 bis 6, dadurch gekennzeichnet, daß auf der der Hauptpumpe (1) entgegengesetzten Seite des Steuerbodens (4) eine zweite Nebpumpe (19) angeordnet ist, die mit der Antriebswelle der Hauptpumpe (1) oder einer damit gekoppelten, koaxialen Zwischenwelle (21) antriebsseitig verbunden ist.

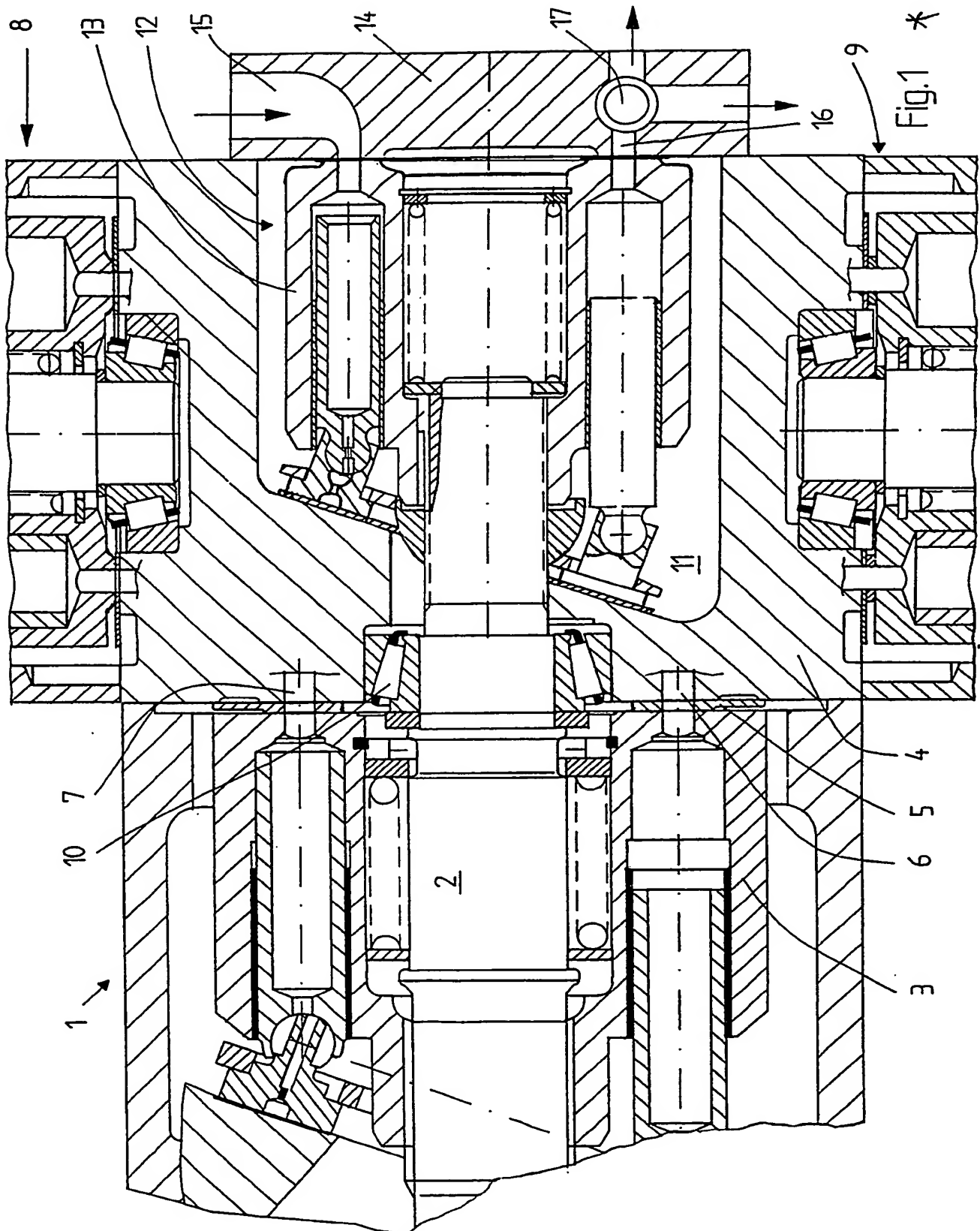
8. Hydrostatisches Aggregat nach Anspruch 7, dadurch gekennzeichnet, daß die zweite Nebpumpe (19) als Zahnrad- oder Zahnringpumpe ausgebildet ist, deren Gehäuse (20) auf der der ersten Nebpumpe (12) zugewandten Stirnseite von dem mit der Steuerfläche der ersten Nebpumpe (12) versehenen Deckel (14) der Ausnehmung (11) verschlossen ist.

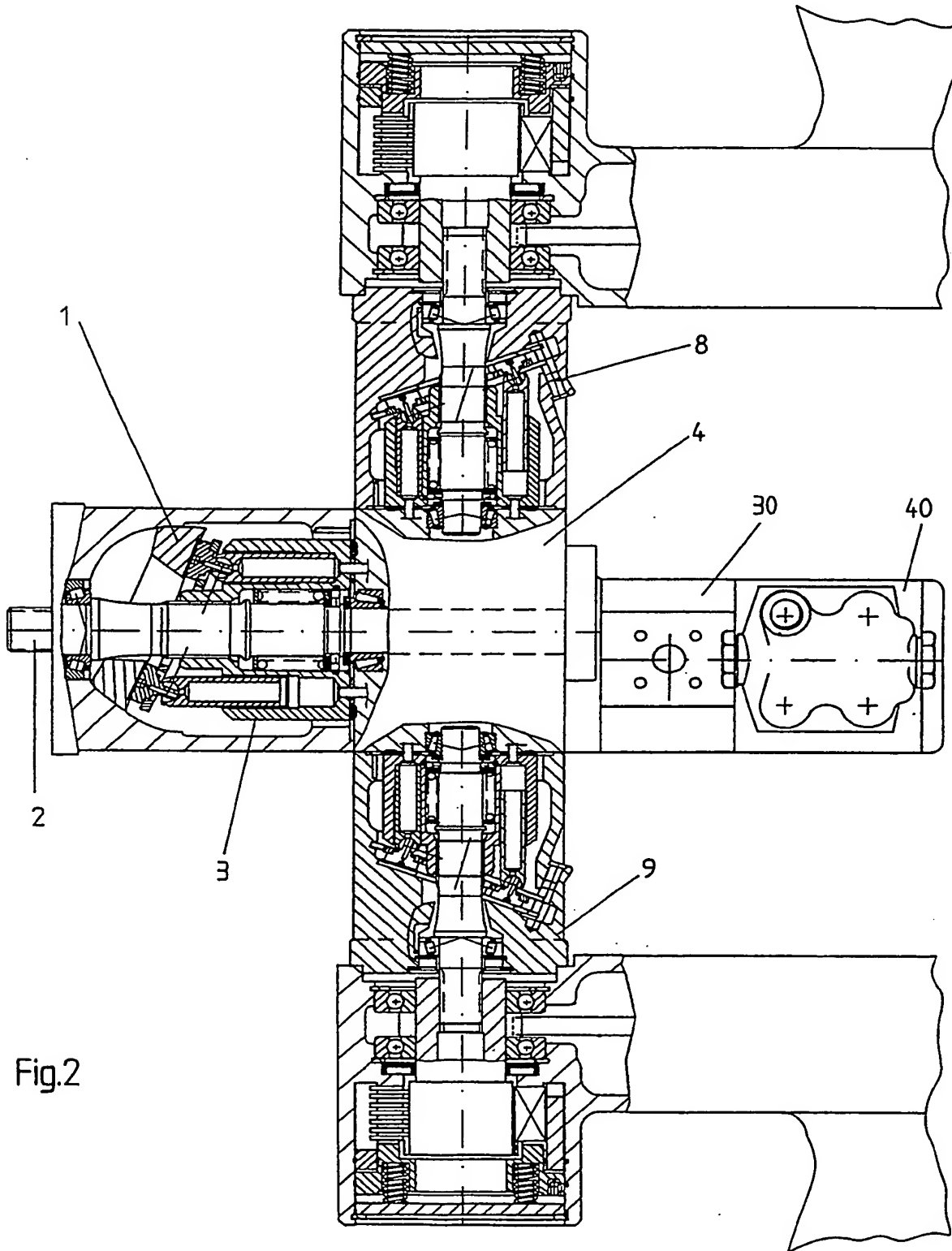
9. Verwendung eines hydrostatischen Aggregats nach einem der vorangegangenen Ansprüche zum Antrieb eines Fahrzeugs, insbesondere einer Arbeitsmaschine, wobei das Fahrzeug eine Antriebsachse mit zwei Schrägscheiben-Axialkolbenmotoren (8, 9) aufweist, die koaxial zueinander angeordnet sind und von denen jeweils einer einem der Achsenden zugeordnet ist, und wobei die Steuerflächen der Motoren (8, 9) an dem als Verteilerblock ausgebildeten Steuerboden (4) der Hauptpumpe (1) rechtwinklig zur Steuerfläche der Hauptpumpe (1) angeordnet ist.

10. Verwendung eines hydrostatischen Aggregats nach Anspruch 8 und 9 zum Antrieb eines Flurförderzeugs mit hydrostatischem Getriebe, wobei die Hauptpumpe (1) als Hochdruckpumpe für den Fahrtrieb, die erste Nebpumpe (12) als Mitteldruckpumpe für die Arbeitshydraulik und die zweite Nebpumpe (19) als Niederdruckpumpe für Hilfsantriebe ausgebildet ist.

Hierzu 3 Seite(n) Zeichnungen

- Leerseite -





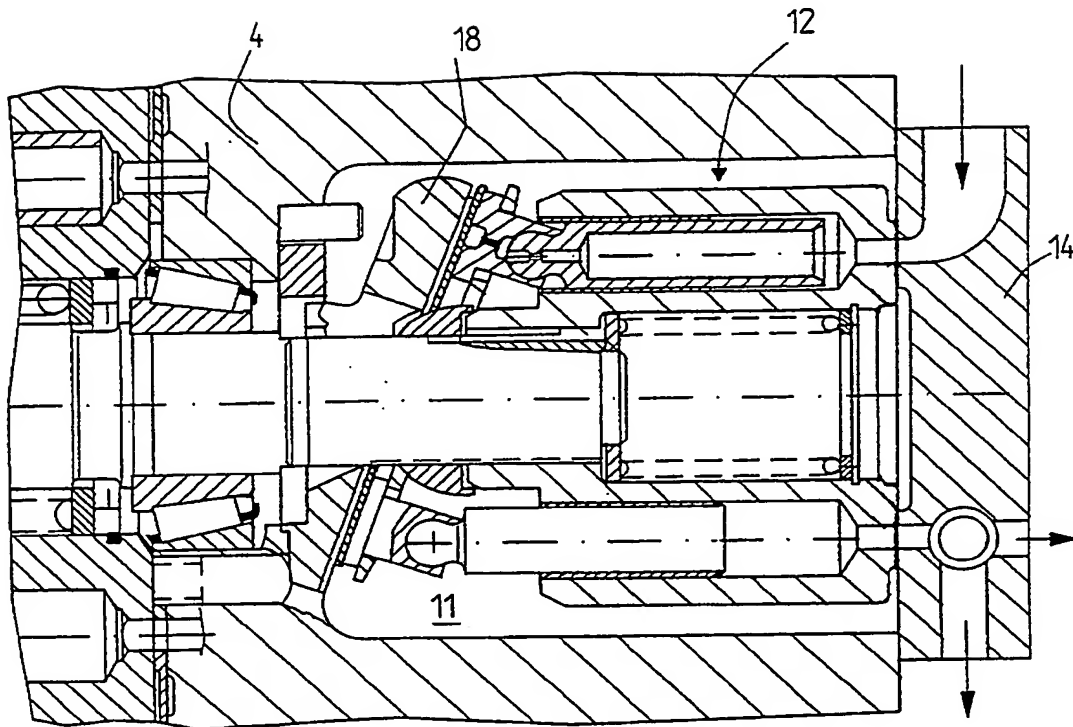


Fig. 3

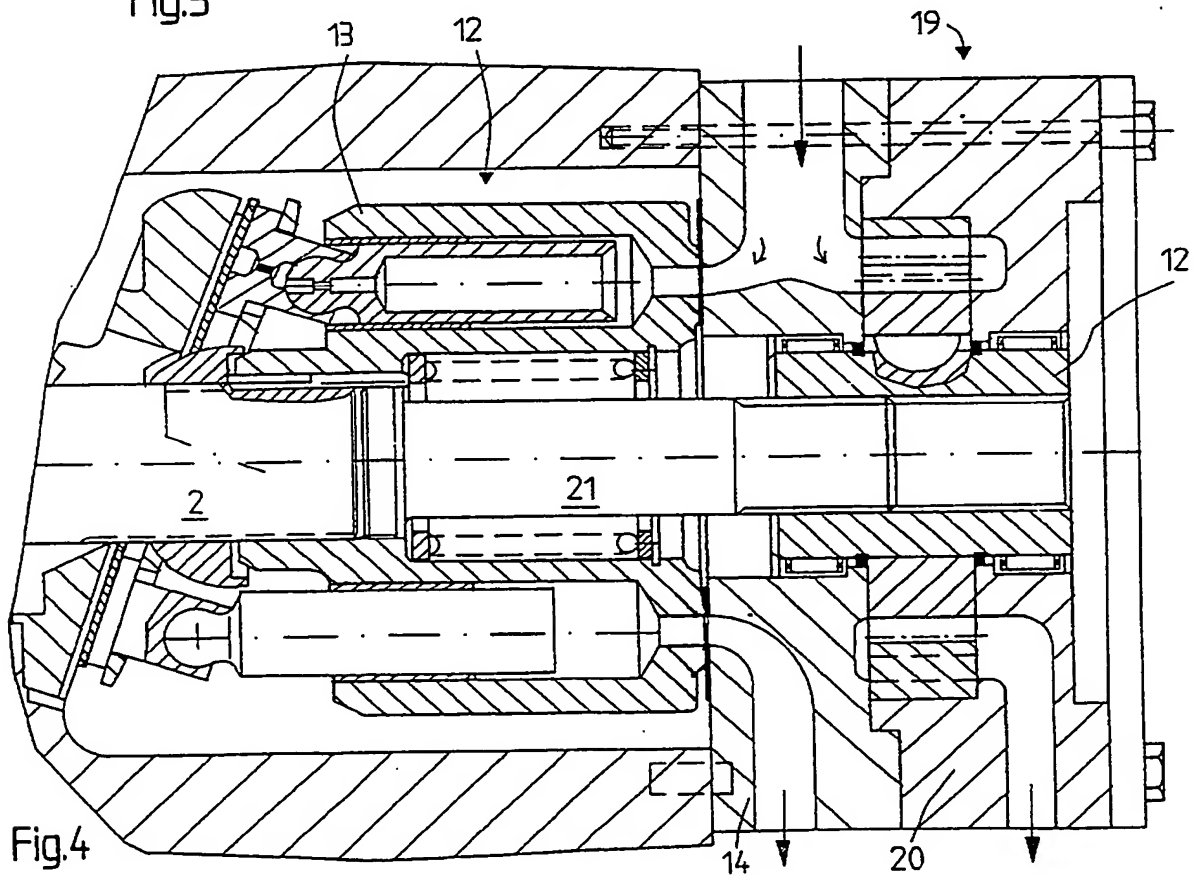


Fig. 4